



TITLE:

<研究論文>小学校算数科における  
パフォーマンス課題作成の取組み：  
「量と測定」領域の系統性を踏  
まえて

AUTHOR(S):

大貫, 守

---

CITATION:

大貫, 守. <研究論文>小学校算数科におけるパフォーマンス課題作成の  
取組み：「量と測定」領域の系統性を踏まえて. 教育方法の探究  
2016, 19: 23-30

ISSUE DATE:

2016-05-31

URL:

<https://doi.org/10.14989/226082>

RIGHT:

## 小学校算数科におけるパフォーマンス課題作成の取り組み

——「量と測定」領域の系統性を踏まえて——

大貫 守

### はじめに

2008年改訂『小学校学習指導要領 算数編』では、「算数・数学の内容の系統性を重視しつつ、学年間や学校段階間で内容の一部を重複させて、発達や学年の段階に応じた反復による教育課程」の編成を志向している<sup>1</sup>。加えて、各学年で「量の大きさを比べる活動」などの算数的活動を設定している。しかし、反復を志向した結果、領域内では連続している内容（単元）であっても、教える学年が分断され、指導計画が細切れのものとなり、学びの連続性が保障されないことや算数的活動が押し付け的なものとなることが指摘されている<sup>2</sup>。この課題を解決する方略として、本稿では算数科のパフォーマンス課題を中心としたカリキュラム設計に着目して考えてみたい。

パフォーマンス課題とは、思考する必然性のある場面で学習者に様々な知識やスキルを総合して使いこなすことを求めるような複雑な課題である<sup>3</sup>。また、パフォーマンス評価は、児童がこの課題の解決の過程で生み出す作品や行動を手がかりに、児童の概念の理解や知識やスキルの活用力を質的に評価するものである。特に米国で「真正の評価」の考えに基づき、パフォーマンス評価を推進しているウィギンズ (G. Wiggins) とマクタイ (J. McTighe) は、後述するように「逆向き設計 (backward design)」論において、長期的なスパンで到達するような洗練された「永続的理解」を目指し、児童の発達にそって類似のパフォーマンス課題を各領域で繰り返し設定することを推奨している<sup>4</sup>。

先行研究では、小学校の算数科におけるパフォーマンス課題の実践事例の検討が既に行われている。ここでは、図形指導や「面積」や「ひき算」などの単元づくり<sup>5</sup>やノート指導など授業場面に着目して検討が行われている<sup>6</sup>。しかし、ウィギンズらの「逆向き設計」

論にもとづくパフォーマンス課題では、単元レベルだけでなく、学校全体のカリキュラムのレベルで領域縦断的に繰り返し類似の課題を与えることが示唆されているものの、このような視点で小学校の算数科のパフォーマンス課題の実践を分析した研究は管見の限りない<sup>7</sup>。そこで本稿では、小学校の算数科の領域縦断的な課題作成の取り組みに焦点を合わせて検討する。

なお本稿では、筆者ら京都大学大学院教育学研究科教育方法学講座教育方法分野（以下、教育方法研究室）の大学院生と共同研究（通称：プロジェクト TK）を実施している京都市立高倉小学校（以下、高倉小）の実践事例を取り上げる。プロジェクト TK は、2003年度から開始され、2010年度からはパフォーマンス課題を取り入れた授業改善に共同で取り組んでいる<sup>8</sup>。近年では、院生の側で教材研究をし、算数科部会・学年での指導案検討に参加し、授業観察及び授業への振り返りを行っている。加えて単元後には、子どもの作品検討の一貫としてルーブリックの見直しを行っている<sup>9</sup>。

2015年度のプロジェクト TK では、パフォーマンス課題を用いて算数科の授業改善を行うことを目標として設定した。特に、これまで同校で行われてきた課題作りに関する研究の蓄積を整理することや、学年内・学年間の系統性を踏まえて算数で育む力を育むことを今年度の研究の柱の1つとしていた。これを踏まえ、高倉小では「量と測定」の領域を中心にパフォーマンス課題作りを行い、今年度のプロジェクト TK では、2つの「領域と測定」の単元づくりに関わった。

本稿では、まず「逆向き設計」論にもとづくパフォーマンス課題について概観し、また「量と測定」領域で教授すべき内容について検討する。次に高倉小全体のパフォーマンス課題作成の実際について検討し、その意義を明らかにする。

## 1. 「逆向き設計」論にもとづくパフォーマンス課題

### (1) 「逆向き設計」論

「逆向き設計」論は、カリキュラムや単元を設計するためのアプローチである。これは、図1に示される3つの段階からなる。すなわち①求められる結果を明確にする段階、②承認できる証拠を決定する段階、③学習経験と指導を計画する段階の3段階である<sup>10</sup>。

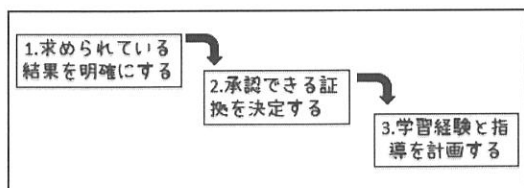


図1. 「逆向き設計」の3段階<sup>11</sup>

①の段階では、単元やカリキュラムのゴールとなる「永続的理解(enduring understanding)」を明確にする。この「永続的理解」は、学問の中心にあり、新しい状況に転移可能で、個々の事実やスキルを活用することを求めるもので<sup>12</sup>、後述する「本質的な問い」に応じて設定される。これは、子どもに身につけさせたい理解の中身を文章の形で具体化するものである。例えば、「自然や社会の中にある、伴って変わる2つの数量関係はどう表現できるのか」という問いに応じて、「自然や社会の中にある、伴って変わる2つの数量の関係は、表とグラフを作り、式を用いて表現することで捉えることができる」という「永続的理解」が考案される<sup>13</sup>。

②の段階では、評価方法を明確にする。①で設定した「永続的理解」への子どもたちの到達の有無を判断するのに必要な証拠を特定する。例えば、①の理解に対応する証拠として、「日常生活から2つの数量の関係を見出し、その関係が比例か、反比例か、それ以外かを判断し、説明する報告書を書く」というパフォーマンス課題や日常の評価などが考えられる<sup>14</sup>。

③の段階では、指導過程や教材を設定する。①の理解に至るために必要な知識やスキルは何か、それを得るための活動はどのようなものか、最適な題材や指導方法、授業の配列は何かということをも明らかにする。例えば、①の理解に向けては、比例・反比例の考え方や各々のグラフの書き方等について学ぶ必要がある<sup>15</sup>。

このように「逆向き設計」は、目標と評価と指導を

三位一体として捉え、それらの一貫性を担保し、先生が見通しをもって計画的かつ連続的に単元やカリキュラムを編成することができる。

### (2) 「逆向き設計」論に基づくパフォーマンス課題

ウィギンズらは、「逆向き設計」を単元設計（「ミクロな設計」）だけでなく、科目や教科課程全体の設計（「マクロな設計」）に用いることも提案している。彼らは、「教科課程や科目は、本質的な問い、永続的理解、鍵となるパフォーマンス課題とルーブリックから捉えられ、組み立てられるべきだ」と述べる<sup>16</sup>。その中で彼らは、数学などで類似のパフォーマンス課題を各学年の生徒に示す方法を挙げている<sup>17</sup>。彼らの考えを日本に紹介した西岡加名恵は、上記の方法について単元とカリキュラムの「本質的な問い」の入れ子構造に着目し、類似のパフォーマンス課題を繰り返し設定することでカリキュラム設計を行うことを提案している。

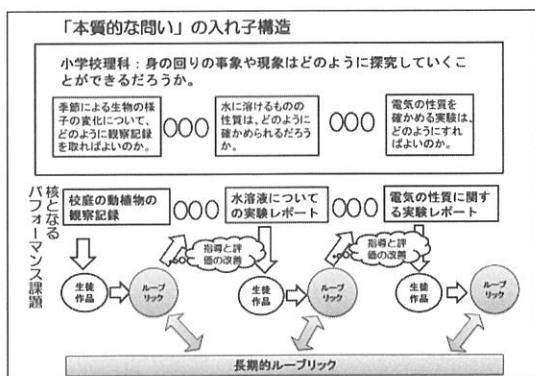


図2. 長期的な指導計画の構造の例<sup>18</sup>

「本質的な問い」とは、学問やカリキュラムの中心にあり、教科で繰り返し問われ、重大な観念についての探究を引き起こし、新しい理解や更なる問いを触発するような問いである<sup>19</sup>。これは単元の中核にある重要な理解を明らかにする。ウィギンズらは、本質的な問いの範囲として包括的なものと単元特有なものの両方を挙げている。例えば、算数科の包括的な「本質的な問い」として「どのようにして現実世界の事象や問題の本質を数学的に抽象化し、条件を解析すればよいか」といった問いが考えられるだろう<sup>20</sup>。

この「本質的な問い」を教科—領域—単元のレベル

で入れ子構造に設定し、各々のレベルの中核にある理解を明確にすることで教科全体の一貫性を保証したカリキュラムを設計することができる。例えば、図2は、西岡が「本質的な問い」の入れ子構造と核となるパフォーマンス課題の関係を踏まえて作成した長期的な指導計画の構造を示している。ここでは、理科における包括的な本質的な問い(①)と単元ごとの本質的な問い(②)の入れ子構造と、②に対応したパフォーマンス課題が示されている。ここでは、実験レポートを書くという類似のパフォーマンス課題が複数回、児童に提供されることで、単元を超えてレポートにまとめる力をつける系統的なカリキュラムが構想される。

「マクロな設計」としてのカリキュラム設計においても、「ミクロな設計」と同様に科目や領域の中核にある目標を明確にしてカリキュラムを組織する必要がある。加えて、ウィギンズらの「逆向き設計」にもとづくパフォーマンス課題では、このゴールを見据えて、トピック(単元)の中核にある重要な理解を見極め、学年横断的に類似の課題を与えることが必要である。

では、高倉小学校が今年度取り組んできた「量と測定」の領域ではどのようなカリキュラム上のゴールが考えられるだろうか。次節で確認しよう。

2. 「量と測定」における中核にある重要な理解

プロジェクト TK では、高倉小での指導案検討に先立ち大学院生の間で教材研究を行っている。今年度の教材研究では、「量と測定」領域の学習指導要領における位置づけを確認するとともに、複数の教科書の学年内・学年間の比較<sup>21</sup>やこれまでの教科内容に関する研究を参照することで、この領域や個々の単元で押さえる内容は何か、どのような指導過程が考えられるのかということについて検討を行った。

「量と測定」の領域の学習指導要領上の位置づけについて、中央教育審議会答申で示された『算数科・数学科の改善の基本方針』では、本領域の改訂の具体的な方針として表1が示されている。ここでは「量と測定」の領域で、主に量の単位と測定方法、量感を豊かにすることを重視していることが読み取れる。

次に教科書の比較からは、表1の内容を抜いづつも、普遍単位の導入の順序と量感の扱いに差があることが明らかになった。例えば、2年生の「かさ」の教科書

表 1. 『算数科・数学科の基本方針』(抜粋)<sup>22</sup>

様々な量の単位と測定について理解すること、量の大きさについての感覚を豊かにすること、面積の求め方などを自分で考えたり説明したりすることを重視する。

では啓林館や学校図書では L (リットル) から dL (デシリットル)、mL (ミリリットル) を導入しているのに対し、東京書籍では dL・L・mL の順で導入されている。これは L を 10 個に分割して dL、dL を 10 個に分割して mL という形で導入するのか、身近なものの容量の多くが dL の範囲に収まることを踏まえて dL を導入するのかということの違いがあると考えられる。

また量感の扱いについて、啓林館では容器に 1 L の水を入れさせる活動や容器に入る水の量を予想させることで量の感覚を養うことを目指す。一方、学校図書では、予想を求めるのではなく、実際にどのマスを使って測定するのが良いかという点を考えさせ、数値の測定に量感を生かすことを志向している。このように、量感をどう扱うのかにも違いが見られる。

このような点に関連して、数学教育研究者である阿部浩一は、この領域で押さえる内容として、表2の6点を設定している<sup>23</sup>。これらは、量と測定で中核を占める要素であり、相互に関連づけられて子どもたちに習得される必要がある。例えば、液体を違った容器に移しても液体の量が保存されるという概念(①)がなければ、液体を「測定」する(②)ことはできない。また、ある量が単位量(例えば、dL や mL などの普遍単位や任意単位(③))の何倍であるかを示す数である測度(④)を用いることで、量が数値化される。これにより、量を順番に並べることができる(⑤)。阿部は⑥で近似について触れているものの、そのような感覚よりも実際に測定することの重要性を主張している。

また、数学教育協議会の遠山啓は量の指導について、次のように述べる。「量といえば計器の目盛りをよんだり、石ころを握って重さを当てたりするだけのものとなっていた……しかし私は『量と計算』という大切

表 2. 量と測定の領域で押さえる内容<sup>24</sup>

①量の保存性	④測度
②かぞえるとはかる	⑤順序と線形順序
③任意単位と普遍(標準)単位	⑥近似値と測定値

な柱がなければならない」と述べ<sup>25</sup>、量を計算するために、子どもたちが量から数を取り出せるような量の精密な系統や順序をつくり上げる必要性を強調する<sup>26</sup>。

加えて、彼は量感について以下のように述べる。「量感というものは熟練によっていくらかでも鋭敏になりうるものであるし、熟練しなければ発達することがむずかしい……量感というのはせいぜいケタを間違えない程度になればそれで十分であろう」と述べ、数学教育の本道として量感のような感性的な段階よりも、量概念の形成の重要性を主張するのである<sup>27</sup>。このように「量と測定」の領域では量概念の形成や量感、測定のどれを重視するのかが問われるのである。

これらを勘案すると「量と測定」の領域では、①普遍単位の獲得に加えて、②量感覚を豊かに養うこと、③実際に測定する力を養うこと、④量概念の形成を重視することが中核目標として考える。これらを踏まえ教育方法学研究室の院生の間では、大まかな量の感覚を養うとともに、計算や比較をするために異なる量を数値化する必要があること、そのために量に応じた単位や測定方法（面積の求積方法等）があることを認識することが中核にある重要な理解であることを確認した。これらを踏まえて、今年度、高倉小で作成された「量と測定」の領域のパフォーマンス課題について検討しよう。

### 3. 2015年度の高倉小学校のパフォーマンス課題

#### （１）「量と測定」の領域における課題

高倉小では、プロジェクト TK の一貫として2010年度から算数科を中心としたパフォーマンス課題の作成に取り組んでいる。同校では、院生と共同で指導案検討を行い、個々の単元の中で身に付けたい力を児童の姿で明確化し、それが最も顕著に現れてくると考えるパフォーマンス課題を設定し、予備的ルーブリックを作成して日々の授業実践に取り組んでいる<sup>28</sup>。

特に高倉小では、以前から単元間のつながりを明確にして教材解釈を行っている。例えば図3は、高倉小の指導案に描かれている単元系統図である。図3は2年生の「かさ」の単元のもので、各学年の指導案を参考に「量と測定」の領域を軸に単元系統図をまとめ直したものが図4である。図3や図4では、既習のもしくはこれから学習する単元と今回扱う単元の繋がりが

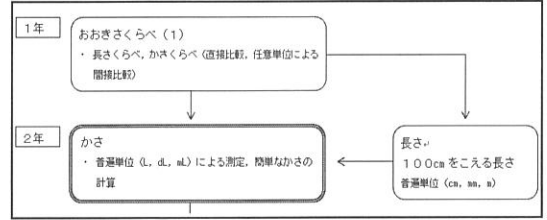


図3. 高倉小の指導案の単元系統図（抜粋）<sup>29</sup>

示されるなど単元同士の関係が具体化されている。

2015年度も、高倉小では算数科を中心にしてこのような系統性を意識し、パフォーマンス課題を中核とした授業づくりを行っている。2015年度に実践された「量と測定」の領域に関わるパフォーマンス課題の一覧が表3である。1年生から3年生が長さや水のかさ、重さを計器を用いて測定する活動（図4の①に対応）を、4年生と5年生は、面積を求める活動（図4の②に対応）を中心にパフォーマンス課題が構成されている。①と②で分割されているのは、①では測定機器が扱われるのに対し、②では測定機器（プランメーターのような）が扱われず、求積方法を考え、計算することが問われるものであることに由来すると考えられる。

これらのパフォーマンス課題は、「量と測定」の領域で作成された課題である。これらは、一見すると別々のもののように思われる。しかし、以下で示すように具体的な実践に即して検討をすると、これらのパフォーマンス課題の根底には、「量と測定」領域の中核にある重要な理解が問われるような課題が繰り返し設定さ

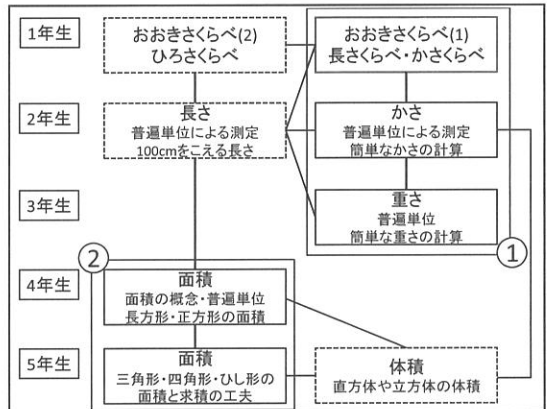


図4. 高倉小の「量と測定」領域に関する単元系統図（筆者作成）<sup>30</sup>

表3.「量と測定」領域に関するパフォーマンス課題

(高倉小、2015年度)<sup>32</sup>

学年	単元名	パフォーマンス課題
こじか学級	かさ どちらが多いかな	たくさんの人を呼んでジュースパーティーをひらきます。たくさんの人がジュースを飲むためには、ジュースをたくさん用意しなければいけません。ジュースが多く入っている入れ物を選んで、ジュースパーティーをしましょう。
1年生	おおきさくらべ ながさやかさをくらべよう	これから「おおきさくらべ」の学習をします。2つのものをいろいろな方法で比べます。どっちがながいんじやーになって長さ比べクイズを作りましょう。
2年生	かさ かさはかせになろう	身の回りにはいろいろな大きさや形の入れものがたくさんあります。「かさ」をたくさん調べて、大きさ順に並べて、かさのランキング図鑑をつくろう(かさはかせになろう)。
3年生	重さ 「手の感覚王はだれだ!!」 クイズをしよう	重さについての学習を進めていきます。物の重さを予想してから実際の重さを調べ、誰の誤差が一番少ないか調べる「手の感覚王は誰だ!!」クイズをしよう。
4年生	面積 面積ハンターは君だ!	今日から面積の学習をします。いろいろな面積の求め方を知りましょう。そして、1つだけ面積が違う面積クイズを班で協力して作り、これからする学習を活かして友達同士でクイズを解き合ひましょう。
5年生	面積 だまし絵をつくろう	同じ面積の図形でも、形によっては広さが違ってみえることがあります。このことを使って、同じ面積になるいろいろな形の「だまし絵」を作り、友達や家族に紹介しましょう。

れていることが窺える。では、実際にどのようなパフォーマンス課題が設定されているのだろうか。図4の①と②の区分で実践を中心に検討してみよう。

## (2) 1年生から3年生のパフォーマンス課題

1年生から3年生の課題では、ものの長さや体積(かさ)、重さや測ることが中心となる。1年生の「おおきさくらべ」の単元では、長さ比べが中心となる。そこでは、「はかるんじやー」という架空の人物から手紙が来たこと、その手紙と一緒に挑戦状が届いたことが伝えられ、パフォーマンス課題が児童に提示される。単元内では、児童の身近なものを比べる活動を行う中で比較の方法を習得する。例えば、オルガンとテレビといった、重くて動かしづらく、直接比較のできないものの長さを比べる活動を行い、間接比較や任意単位による比較を行う。

パフォーマンス課題に取り組む時間には、上記の比較の方法を活用して課題解決を行う。児童は、長さ比べクイズを作成し、それをお互いに解き合う場面では、どちらの物体が長いのか感覚的に予想し、従来の直接比較に加えて、紙テープや体の一部を用いた間接比較や任意単位による比較を行う<sup>31</sup>。

2年生の「かさ」の単元では、1年生の直接比較や

間接比較、任意単位による比較から、普遍単位による比較へと発展していく。この単元では、電話上で、大きさの異なる2種類のバケツに入る水のかさを比べる場面を設定し、正確に比べるためには、1Lマスのようなどこにでもあって普遍的な大きさのマスが必要であることに気づかせ、普遍単位的重要性に認識させる。普遍単位の考えに至るよう、高倉小の先生は1年生の「おおきさくらべ」で任意単位による比較を行った経験を想起させたり、同じく2年生で学習した長さで先に登場した普遍単位である(cm)や(m)といった単位と関連付けたりしている。

単元内では、パフォーマンス課題の解決に向けて、かさの計算や量に関する感覚を豊かにする活動が組み込まれる。例えば、平素から教室に併設されているオープン・スペースにはバケツが設置され、自分の持ってきた容器(例えば、豆腐のパックや雪平鍋など)を測定し、かさ図鑑カードに記入する活動を休み時間に実施できるようにしていた。加えて、ビニール袋に1Lの水を入れ、その重さを体感したりするなど、1Lの感覚を多面的に体感する授業も設定していた。

図鑑や図鑑カードの作成には、下記の要素が含まれる。①容器に入る水のかさを見積もり、②それを基盤にどのマス(1Lマスや1dLマス)で測定すればよい



のかを決定し、③測定値を比べやすい単位に変換し、④それらを比べて図鑑を作成する。そこでは、1年生の時のパフォーマンス課題のように異なる2つの量を数値化して比較するというプロセスを残しながら、量感と測定を結びつけて計器を選択し、測定で得られた普遍単位で表現される多くの測定値を整理し、比較することが問われる課題となっている。

3年生では、このような「量と測定」で培った力を全て使いこなすようなパフォーマンス課題を設定している。3年生のパフォーマンス課題は、友達同士でもの重さを予想するクイズを出しあい、それを今までの重さに関する感覚（例えば、授業では1kgの砂袋などを扱っていた）を基盤として予想を立てるとともに、適切な計器を選択して測定し、更には自分の予想と実際の測定値との誤差を計算で求めるものである。この課題は、量感をベースに理屈も加味した予想を行うとともに、適切な計器を選択するという、まさに2年生のパフォーマンス課題で問われた力が対象となる量の種類を変えて、再び試されるものとなっている。

この課題に取り組む際にも、2年生の時と同様に、教室に併設されているオープン・スペースに様々な種類の秤が置かれており、児童が自由に物の重さを測定することができる。そこでは、正確に測定することとともに測定する活動に習熟することによって量感を鍛えることを意図している。

1年生から3年生では、異なる2つ以上の量を比べる課題が設定され、その中で量感を駆使して予想を立て、計器を選択する過程が繰り返し問われる。これにより測定する回数が減り、誤差が少なくなる形で測定することができるようになる。このような量感と測定を結びつけるという「量と測定」領域での中核目標を根底において課題作りが行われていることが窺える。

### （3）4年生から5年生のパフォーマンス課題

4年生・5年生の課題

では、図形の面積を求めることが中心となる。4年生の面積の単元では、正方形や長方形の面積の公式を学ぶとともに、そ

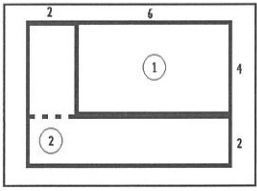


図 6. 面積クイズの具体例<sup>34</sup>

図形の面積を工夫して求める。パフォーマンス課題では、図6のような図形（複合図形等）を含む複数の図形を描き、それらの面積のどれが同じでどれが異なるのかといったクイズ（「〇班からの挑戦状」という形式）を出す。例えば、①と②は一見すると広さが異なって見えるものの、補助線を用いて面積を実際に求めると  $24\text{ cm}^2$  で同じ広さとなる。

このパフォーマンス課題は、広さが違うように見えても同じ面積の図形、広さが同じように見えても面積が異なる図形を書き、お互いにクイズを出しあい、工夫して求めるとともに、それを説明することを求めるものである。ここでは、クイズを解く場面でも作成する場面でも、複合図形を分割して面積を求めたり、足りない部分を補って、後から引いたりするなど様々な複合図形の面積を求める方法を図形に合わせて駆使するとともに、その方法を説明することを求める。

このようなだまし絵的な発想は、5年生のパフォーマンス課題でも中心的に取り上げられる。5年生の面積の単元では、三角形や平行四边形などの面積の求め方を学ぶとともに、等積変形の考え方を学ぶ。これらを活用して、パフォーマンス課題では2つの面積が同じで見た目の異なる図形（だまし絵）を描く。この課題は、高倉小で近年取り組まれている課題である。

これまで高倉小でだまし絵の単元を扱う際には、だまし絵を作成するプロセスで育まれる力に着目していた<sup>35</sup>。しかし、だまし絵の課題では、だまし絵を作る

表 4. だまし絵の課題の予備的ルーブリック<sup>33</sup>

	アイデア	数学的推論
3	等積変形をしたり、向きを変えたりといった異なった面積に見えるような工夫をして、 $24\text{ cm}^2$ になる2つの三角形や四角形を作成することができている。	2つの図形を求める式がかけっており、面積が等しくなる理由を絵や図、矢印などを使って無駄なく、筋道立てて説明することができている。
2	$24\text{ cm}^2$ になる2つの三角形や四角形を作成することができている。	2つの図形を求める式がかけられており、面積が等しくなる理由を説明することができている。
1	【支援】単元を通して用いてきた「だまし絵」を提示することで、活動の見通しをもちやすくする。	【支援】前時までに2つの「だまし絵」が等しくなる理由を掲示しておき、かき方の見本になるようにする。

発想力や図形感覚だけでなく、解答を作る際の図形の面積を求める説明を書く力も問うことができる。2015年度は、後者の力を意識し、院生との協議の中でパフォーマンス課題への取り組みの質をみとるルーブリックを表4のように「アイデア」と「数学的推論」の2つの観点に分けて設定している。

このように4年生や5年生の課題では、図形感覚を豊かにし、算数的に説明する力を育むことを重視したものが設定されている。そこでは、単に長方形や平行四辺形の公式を当てはめるだけではなく、複合図形の求積方法や等積変形の考え方をを用いて公式が適用できる形にすることで面積を求めること、そして、その方法を説明する力が問われている。ここでも、先に確認した「量と測定」領域で重視されている求積方法を説明する活動が取り入れられ、中核目標を根底においた課題作りが行われていることが窺える。

## おわりに

本稿では、高倉小の取り組みに焦点を合わせて、小学校の算数科における「量と測定」領域の縦断的なパフォーマンス課題作成の取り組みについて検討してきた。高倉小では、単元間のつながりを意識して単元の教材研究を行い、単元で重点化する目標を設定し、それを基盤にパフォーマンス課題を作成していた。

1年生から3年生の課題では、様々な量を比較する課題に取り組む中で、直接比較する方法から間接的に比較する方法、任意単位による比較から普遍単位を用いた比較へと徐々に量を数値化し、普遍的に比較できる力をつけていくように課題が設定されている。加えて、測定する際に量感を加味して、それを根拠に適切な計器を選択する要素を加えている。

4年生から5年生では、普遍単位による量の比較の中でも、量感だけでは見極めにくくだし絵の求積方法を考える中で、既存の測定方法（例えば、三角形や長方形の求積公式）が適用可能な形へと変形するなど測定方法を考えたり、その考え方を説明したりする課題が設定されている。そこでは、補助線を引くことに加え、等積変形する方法を用いることが可能となる。

ここで作成された課題は、感覚王になることや図鑑を作ることなど一見すると異なるように見える。しかし、一連の課題では2つ以上の量の比較を通して「量

と測定」の領域の中核を占める要素、すなわち量感や測定方法といった側面の理解をみとるためのパフォーマンス課題が作成されており、目的等に応じて適切な計器を用いて測定し、単位を用いて比べたり、求積方法を考え、表現したりすることができるようになるため繰り返し課題が設定されていることが窺える。

このような高倉小のパフォーマンス課題からは、本質的な問いの入れ子構造を見出すことができる。ここでは、例えば「量はどのようにして数値化されるのか」という領域の目標に対応した包括的な本質的な問いと、面積などの具体的な量に対応した「面積はどのように求められるだろうか」といった単元目標に対応した本質的な問いを読み取ることができるだろう。

これまでの先行研究では、小学校の算数科のパフォーマンス課題づくりについて、「ミクロな設計」、すなわち単元づくりに焦点を合わせて検討が行われてきた。そこでは、児童にとって課題が押し付けでなく、魅力的なものとなり、思考する必然性を生むように工夫されていることが紹介されている<sup>36</sup>。

上記のような単元の「ミクロな設計」に加えて、高倉小では、パフォーマンス課題を中核とした長期的で「マクロな設計」が行われていると考えられる。高倉小では、本質的な問いの入れ子構造を明文化してはいない。しかし、領域の中核目標を意識して「ミクロな設計」を行い、かつ単元の系統を意識して類似の思考プロセスを問う課題を繰り返し設定することで、漸進的にその理解を洗練させるようなアプローチを取っている。ここからは、図2で示されるような「マクロな設計」が高倉小で行われていることが読み取れる。

このような、単元間のつながりを意識したパフォーマンス課題を設定することで、学年縦断的な反復により指導計画が細切れになるのではなく、児童にとって魅力的な課題を通して豊かな学びをもたらし、かつ長期的な視点にたち、領域で求められる力を育むカリキュラムを設計することができると考えられる。

<sup>1</sup> 文部科学省『学習指導要領解説 算数編』東洋館出版、2008年、p.4。

<sup>2</sup> 林和人「つまずきを生み出す指導要領的構造」教育科学研究会編『学力と学校を問い直す』かもがわ出版、2014年、pp.267-268を参照。

<sup>3</sup> 西岡加名恵「教育評価とは何か」同他編『新しい教



育評価入門』有斐閣、2015年、p.10および石井英真『今求められる学力と学びとは』日本標準、2015年、p.56を参照。

<sup>4</sup> 西岡加名恵『『逆向き設計』に基づくカリキュラム改善』日本教育方法学会『教育方法43 授業研究と校内研修』図書文化、2014年、p.81。

<sup>5</sup> 例えば、川崎正盛他「論理的な図形認識を促す算数・数学科カリキュラム開発(2)」『学部・附属学校共同研究紀要』Vol.39、広島大学学部・附属学校共同研究機構、2011年、pp.237-242や羽山裕子「2012年度プロジェクト TK における小学校第1学年算数科単元『ひきざん』実践』『教育方法の探究』Vol.17、京都大学大学院教育学研究科教育方法学講座、2014年、pp.1-8など。

<sup>6</sup> 例えば、櫻井英喜他「パフォーマンス課題の解決に向けた協調的な学習プロセスの検討』『静岡大学教育学部研究報告 教科教育学篇』Vol.46、2014年、pp.93-109や正田良「児童の相互評価による算数のノート指導』『学芸大数学教育研究』Vol.23、2011年、pp.31-40など。

<sup>7</sup> 中学校の数学では、石井英真と神原一之との共同研究において、包括的な「永続的理解」と対応した数学のパフォーマンス課題の作成を行なっている(石井英真『「教科する」授業を目指す中学校教育のデザイン』(研究成果中間報告書、2011年)および神原一之「生徒のつまづきを乗り越えさせる、楽しい作品検討会」西岡加名恵・田中耕治『「活用する力」を育てる授業と評価』学事出版、2009年、pp.48-59を参照)。

<sup>8</sup> 過去の共同授業研究の全体像については、徳永俊太「プロジェクト TK の研究上の特色』『平成19・21年度科学研究費補助金基盤研究(C) リテラシーの向上をめざす評価規準と評価方法の開発(研究代表者 田中耕治) 研究成果最終報告書』2010年、pp.63-72や大貫守「京都大学との連携『プロジェクト TK』 京都市立高倉小学校編『よりよい生き方を求めて誇りをもち、未来にはばたく高倉の子』2015年 a、pp.34-38を参照。

<sup>9</sup> 大貫守、同上論文。

<sup>10</sup> G.ウィギンズ & J.マクタイ(西岡加名恵訳)『理解をもたらすカリキュラム設計』2012年、日本標準、pp.21-22を参照。

<sup>11</sup> 同上書、p.22。

<sup>12</sup> 同上書、p.389を参照。

<sup>13</sup> 大塚宗治「生活の中の関数を捉える」西岡加名恵編『『逆向き設計』で確かな学力を保障する』明治図書、2008年、p.95。

<sup>14</sup> 同上。

<sup>15</sup> 同上。

<sup>16</sup> G.ウィギンズ・J.マクタイ、前掲書、p.324。

<sup>17</sup> 同上書、p.333。

<sup>18</sup> 西岡加名恵「教育実践の改善」同他編『新しい教育評価入門』有斐閣、2015年、p.154を参照。

<sup>19</sup> G.ウィギンズ・J.マクタイ、前掲書、第5章および、p.409を参照。

<sup>20</sup> 石井英真「解説『E.FORUM スタンダード 算数・数学科(第1次案)』について」([http://e-forum.educ.kyoto-u.ac.jp/files/kaisetu\\_sansu.pdf](http://e-forum.educ.kyoto-u.ac.jp/files/kaisetu_sansu.pdf) 2016.3.16確認)を参照。

<sup>21</sup> 教材研究では、以下の教科書を使用し、比較検討を行った。『わくわく算数』(啓林館)・『新編 新しい算数』(東京書籍)・『小学校 算数』(学校図書)。

<sup>22</sup> 文部科学省、前掲書、p.7より抜粋。

<sup>23</sup> 阿部浩一「『量と測定』の指導について」『日本数学教育学会誌』Vol.53(4)、1971年、pp.39-42を参照。

<sup>24</sup> 同上論文を筆者が表に改めた。

<sup>25</sup> 遠山啓『教師のための数学入門 数量編』国土社、1969年、p.149。

<sup>26</sup> 同上書、pp.164-165を参照。

<sup>27</sup> 遠山啓『遠山啓著作集数学教育論シリーズ5 量とは何か—I 内包量・外包量』太郎次郎社、1978年、pp.22-23(初出:遠山啓「量について」『数学教室』国土社、No.55、1959年、pp.24-27)を参照。

<sup>28</sup> 高倉小学校、前掲書、2015年 a、p.79を参照。

<sup>29</sup> 京都市立高倉小学校榊原弘教諭による単元「かさはかせになろう」の指導案より筆者が抜粋。

<sup>30</sup> 京都市立高倉小学校『平成27年度研究発表会 大会要項 学習指導案集』2015年 bをもとに筆者がまとめ直して図に改めた。

<sup>31</sup> 京都市立高倉小学校、前掲書、2015年 a、pp.88-89を参照。

<sup>32</sup> 京都市立高倉小学校『平成27年度研究発表会 大会要項 学習指導案集』2015年 bをもとに筆者がまとめ直して表に改めた。

<sup>33</sup> 同上書、p.86より抜粋。

<sup>34</sup> 同上書、p.80を参照。

<sup>35</sup> この点については、山本はるか「小学校第5学年算数科単元『面積』におけるパフォーマンス評価』『教育方法の探究』Vol.16、京都大学大学院教育学研究科教育方法学講座、2013年、pp.49-56および、奥村好美「<特集>2013年度プロジェクト TK における小学校第5学年算数科単元『面積』実践』『教育方法の探究』Vol.17、京都大学大学院教育学研究科教育方法学講座、2014年、pp.9-16などに詳しい。

<sup>36</sup> 例えば、だまし絵の課題では単元の導入で、既習の図形である長方形と、三角形を使っただまし絵を児童に提示し、「どちらの面積が広いでしょう?」と問いかける。その後、児童が比べようと試行錯誤し、最終的に2つの図形の面積は等しいことに気づく。これにより児童は「だまし絵」に興味をもつ。その後も各授業の冒頭で、その授業の目標や扱う図形と関連づけただまし絵を提示するなど、課題を中心として単元を組織していた(奥村、同上論文を参照)。

(博士後期課程・日本学術振興会特別研究員)